

【補助事業概要の広報資料】

補助事業番号 23-151
補助事業名 平成23年度 CO2排出削減のための飲料厨芥バイオエタノール開発と小型エンジン適用に関する研究 補助事業
補助事業者名 有明工業高等専門学校 柳原 聖

1 補助事業の概要

(1) 事業の目的

本研究はCO2排出量削減に資することを目的として、飲食店等から廃棄されるアルコール系飲料からバイオエタノールを精製し、新たなバイオマス源となり得るかどうかを検証するものである。現在、バイオ燃料の供給源としては、穀類、糖蜜、セルロースなどの利用に注目が集まっている。しかし、残飯等の厨芥の利用については北九州市の取り組み以外国内では例が少ない。また、バイオ燃料に適した小型エンジン用の運転条件に関する研究例は同様に少なく、適切なエンジン制御が実現できれば、バイオ燃料の製造から実際利用まで一連の実証が行え、新たなエネルギー源としての利用が見込める。

(2) 実施内容

研究においては、まず回収対象とするアルコール系飲料厨芥の種類を検討した。検討においては、エタノール精製プラントの蒸留条件を考慮して、消費量が多く、かつ他の飲料等との混合がない酒類が対象として挙げられた。その結果、ビール系の飲料を回収対象とした。そして、次に飲食店等からどの程度のビール系厨芥が廃棄されるのか実際に調査した。その結果、150名程度の宴会で12リットル程度の回収が見込めることが明らかになった。

回収対象等が明確になったことから、次に回収されるビール厨芥からバイオエタノールを精製するために、バイオエタノール精製プラントを検討し構築した。構築したプラントでは蒸留工程においてPID制御による加熱条件の最適化を行った。その結果、2段の蒸留段数で燃料として十分利用可能なバイオエタノールが得られるようになった。そして、精製したバイオエタノールをフューエルインジェクション付きの小型エンジンに供給し、シャシーダイナモ上で様々七運転条件下における燃料としての性能を調べた。その結果、適切な燃料噴射と点火時期を設定すればガソリンと同等の出力が得られることが明らかになった。

得られたバイオエタノールの燃料としての性能が確認できたことから、最後に市販のミニバイクを購入し、その燃料噴射制御装置をガソリンだけでなくバイオエタノール燃料にも対応できるようFlexible Fuel Vehicle (FFV) 化を行って走行試験をする

ことにした。FFV化においては、ガソリンで走行できる燃料噴射制御マップとバイオエタノールで走行できるマップを用意した。そして、FFVを用いた実走試験を実施し、アルコール飲料厨芥から精製したバイオエタノールでもガソリン車と同等の加速あるいは運転感覚が得られることを確認した。

以上のアルコール飲料厨芥の回収から、燃料としての利用までの一連の研究によって、身近なところから廃棄される厨芥を新たな燃料源として回収し、数十戸程度のコミュニティレベルで利用するという、言わば「エネルギーの地産地消」を実現し、二酸化炭素排出量削減に役立てられる可能性が得られた。

(財) JKA RING!RING!プロジェクトHP

CO2削減のための飲料厨芥バイオエタノール開発と小型エンジン適用に関する研究

(URL) <http://ringring-keirin.jp/about/ariakekougyou.html>

有明工業高等専門学校 柳原研究室HP

(URL) http://mame.me.ariake-nct.ac.jp/blog_k/blog.cgi

本プロジェクトをまとめたHP

<http://gon.me.ariake-nct.ac.jp/~kiyoshi/ringring2012.html>

個別の研究活動トピック

H23年度 RING!RING プロジェクトの採択について

http://mame.me.ariake-nct.ac.jp/blog_k/blog.cgi/permalink/20110508111605

実験用ミニバイクの納車について

http://mame.me.ariake-nct.ac.jp/blog_k/blog.cgi/permalink/20110613174203

米国機械学会第5回再生エネルギーに関する国際会議における講演発表について

http://mame.me.ariake-nct.ac.jp/blog_k/blog.cgi/permalink/20110805142131

入試説明会における研究成果の展示について

http://mame.me.ariake-nct.ac.jp/blog_k/blog.cgi/permalink/20110917210824

専攻科学生による飲料厨芥バイオエタノール実験車両の開発状況について

http://mame.me.ariake-nct.ac.jp/blog_k/blog.cgi/permalink/20110929195907

おおむた環境フェア2011における研究成果の展示について

http://mame.me.ariake-nct.ac.jp/blog_k/blog.cgi/permalink/20111107150112

水素先端エネルギー展2011における研究成果の展示について

http://mame.me.ariake-nct.ac.jp/blog_k/blog.cgi/permalink/20111107152252

有明広域産業振興会の研究室訪問における研究成果の紹介にういて

http://mame.me.ariake-nct.ac.jp/blog_k/blog.cgi/permalink/20111123115858

第22回内燃機関シンポジウムにおける専攻科学生の研究成果発表について

http://mame.me.ariake-nct.ac.jp/blog_k/blog.cgi/permalink/20111128091007

福岡モーターショーにおける製作車両展示について

http://mame.me.ariake-nct.ac.jp/blog_k/blog.cgi/permalink/20120128104605

第8回おおむた産学官連環交流会の講演案内

http://mame.me.ariake-nct.ac.jp/blog_k/blog.cgi/permalink/20120302132448

第8回おおむた産学官連環交流会における講演報告

http://mame.me.ariake-nct.ac.jp/blog_k/blog.cgi/permalink/20120315151222

(財)JKA RING!RING!プロジェクトHPでの紹介について

http://mame.me.ariake-nct.ac.jp/blog_k/blog.cgi/permalink/20120512205907

2 予想される事業実施効果

本研究の効果としては、以下の効果が期待されている。

- 1 飲食店等から排出されるアルコール飲料厨芥を利用してバイオエタノールを精製するために、穀類や木質廃棄物を発酵させる手法と違い発酵工程が省略できる。
- 2 上記1によって燃料製造時コスト低減が期待できることや低廉なエタノールと水との分離濃縮技術の開発が見込める。
- 3 バイオ燃料の小型エンジン適用時の燃料噴射制御技術の開発や基礎データの収集が見込める。
- 4 研究活動を通して学生に環境を意識した啓蒙活動への意識付けが期待できる。

3 本事業により作成した印刷物等



図1 バイオエタノール精製プラント



図2 Flexible Fuel Vehicle

図1は、本研究で製作したアルコール飲料厨芥からバイオエタノールを精製する実験プラントである。2リットルの飲料厨芥から二段階の蒸留によってバイオエタノールを精製する。実験プラントはキャスター付きの実験台上にデスクトップサイズで構築し

ており、移設してデモンストレーション等も可能である。将来的に数十戸程度のコミュニティレベルで利用可能なエタノール回収装置の開発を検討しているが、そのような装置の具現化を期待できる構成になっている。

図2は、市販オートバイの燃料噴射制御装置を改造してガソリンやバイオエタノール燃料による走行を可能にしたFFV (Flexible Fuel Vehicle) である。このオートバイでは燃料噴射制御装置に取り付けたスイッチを切り替えることで、噴射制御プログラムを切り替えながらガソリンで走行したり、バイオエタノール燃料で走行できるようになっている。研究から飲料厨芥から精製したバイオエタノール燃料であっても、適切な燃料噴射制御を行うことでガソリン利用時と同等のエンジン出力、ならびに運転フィーリングが得られることが明らかになっている。

研究発表文献

Development of Bio-Mass Fuel for Small Displacement Engine to Reduce CO₂: Feasibility of Disposed Alcoholic Beverages as Bio-Mass Source, K.Kakihara, K.Yanagihara, ASME 2011 5th International Conference on Energy Sustainability (ES2011) (cd-rom), ES2011-54736, 2011.

CO₂削減を目的とした小排気量エンジン用バイオマス燃料の開発に関する研究 -ビール厨芥バイオエタノールのE10出力特性-, 坂口淳, 柿原隆宏, 柳原 聖, 日本機械学会第22回内燃機関シンポジウム, 2011年.

4 事業内容についての問い合わせ先

所属機関名： 有明工業高等専門学校機械工学科柳原研究室

(フリガナ) アリアケコウギョウコウトウセンモンガクコウガクハラクエンキョウシツ

住 所： 〒836-8585 (半角)

福岡県大牟田市東萩尾町150

申 請 者： 役職名 准教授 (フリガナ) シュンキョウジユ

担 当 部 署： 機械工学科 (フリガナ) カクコウガク

E-mail： kiyoshi@ariake-nct.ac.jp

URL： http://mame.me.ariake-nct.ac.jp/blog_k/blog.cgi